

VERGIFTUNGEN MIT
CARBAMATHALTIGEN PFLANZENSCHUTZMITTELN
BEI KINDERN

Elisabeth Ley-Reuß

1986

*Diss
München
1986*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554801_0095

Aus der Pädiatrischen Klinik der Universität München

Direktor: Prof.Dr.Dr. Hans-Beat Hadorn

VERGIFTUNGEN MIT
CARBANATHALTIGEN PFLANZENSCHUTZMITTELN
BEI KINDERN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Elisabeth Ley-Reuß

aus
München

Jahr

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof.Dr.Dr. Dieter Adam
Mitberichterstatter: Prof.Dr. ^{H.-B. Hadorn} ~~Wolfgang Spann~~
Dekan: Prof.Dr. Wolfgang Spann
Tag der mündlichen Prüfung: 25. März 1986

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	1
II. Alphabetisches Verzeichnis der Handelsprodukte	2
III. Beschreibung der Wirkstoffe der Carbamat-Pestizide	
1. Aldicarb	7
2. Asulam	9
3. Barban	11
4. Bendiocarb	13
5. Benomyl	15
6. Butocarboxim	17
7. Butoxycarboxim	19
8. Butylat	21
9. Carbaryl	23
10. Carbetamid	25
11. Carbofuran	27
12. Chlorpropham	29
13. Cycloat	31
14. Desmedipham	33
15. Dimetilan	35
16. Dioxacarb	37
17. EPTC	39
18. Ethiofencarb	41
19. Ferbam	43
20. Formetanat	45
21. Karbutilat	47
22. Mancozeb	49
23. Maneb	51
24. Mercaptodimethur	53
25. Methomyl	56
26. Metiram	58
27. Oxamyl	60
28. Phenmedipham	63
29. Pirimicarb	65

30. Promecarb	67
31. Propamocarb	69
32. Propham	71
33. Propineb	73
34. Propoxur	75
35. Prothiocarb	78
36. Thiophanat-Methyl	80
37. Triallat	82
38. Zineb	84
39. Ziram	86
IV. Zusammenfassung	88
V. Literaturverzeichnis	89

I. EINLEITUNG

Bei den im Handel erhältlichen Pestiziden ist in den letzten 10 Jahren der Anteil der Carbamate gestiegen.

Da außerdem Gifte dieser Art oft an leicht zugänglichen Stellen aufbewahrt werden, besteht gerade für Kinder eine erhöhte Gefahr, sich mit Carbamat-Pestiziden zu vergiften.

Deshalb soll es Aufgabe dieser Arbeit sein, nach dem Muster der Karteikarten der Giftnotrufzentralen die Wirkungen, Symptome, Nachweismethoden, Therapie, Vorkommen und Beschaffenheit von den Carbamaten, die als Insektizide, Herbizide und Fungizide Verwendung finden, zusammenzustellen.

Carbamat-Insektizide können wie Alkylphosphate, z.B. E 605, zu einer Hemmung der Cholinesterase mit der entsprechenden Symptomatik führen.

Bei beiden Vergiftungsarten wird die gleiche Therapie angewandt (Vitaltherapie, Dekontamination und Atropin als Antidot), jedoch ist die Gabe von Obidoxim (Toxogonin [®]) bei Vergiftungen durch Carbamat-Insektizide kontraindiziert.

II.

Alphabetisches Verzeichnis der Handelsprodukte
(in Klammern: Name des technischen Wirkstoffes) :

A

AAherba-CIPC (Chlorpropham)

AAphytora (Zineb)

AAprotect (Ziram)

AAstimasu (Zineb)

AAvolex (Ziram)

Agermin (Propham)

Antracol (Propineb)

Antracol C (")

Antracol MN (")

Asulox (Asulam)

Avadex BW (Triallat)

B

BASF-Maneb-Spritzpulver (Maneb)

Baygon-Coils (Propoxur)

Betanal (Phenmedipham)

Betanal AM 21 (Desmedipham, Phenmedipham)

Birgin (Propham)

Brestan 60 (Maneb)

C

Carbamult (Promecarb)

Carbyne (Barban)

Carbyne 25 (")

Cercopin-Combi (Thiophanat-Methyl)

Cercobin M (")

Certan-Gartenspray (Mercaptodimethur, Propoxur)

Colosan (Mancozeb)

Compo Compron flüssig (Ethiofencarb)

Compo Compron Granulat (")

Compo Rosenspritzmittel (Metiram)
Croneton 100 (Ethiofencarb)
Croneton 500 (")
Croneton Granulat (")
Curaterr-Granulat (Carbofuran)
Curaterr SK (")

D

Detia Keimfrei (Prophan)
Detia Pilzol (Zineb)
Dicarzol (Formetanat)
Dithane Ultra Hoechst (Mancozeb)
Dithane 3D (")
Dithane Ultra Spiess Urania (")
Drawigan (Maneb)
Drawin 755 (Butocarboxim)
DuPont Benomyl (Benomyl)

E

Elocron 50 Spritzpulver (Dioxacarb)
Embit (Carbaryl)
Eptam 5 Granulat (EPTC)
Eradicane (EPTC)
Eschweiger Pillensaatgut von Futter- und Zuckerrüben (Bendiocarb)
Eschweiger Pillensaatgut von Futter- und Zuckerrüben (Carbofuran)

F

Famid 80 WP (Dioxacarb)
Ferbam 80 (Ferbam)
Fungo-Pulvit "Schacht" (Zineb)

H

Hora Flucron plus (Karbutilat)
Hora Karbutil (")

I

IT-Fungizid (Netiram)

K

Keimhemmer "Marktedwitz" (Protham)

Kornitol-RSM-Rosenspritzmittel (Zineb)

KWP 61 (Carbaryl)

L

Lannate 20 L (Methomyl)

Lannate 25 WP (")

Legurame flüssig (Carbetamid)

Legurame Spritzpulver (")

Lindan (Promecarb)

Lizetan-Pflanzenspray (Mercaptodimethur, Propoxur)

Luxan Gro-Stop (Protham)

Luxan Gro-Stop (Chlorprotham)

Luxan Keimhemmer Streupulver (Protham, Chlorprotham)

M

Mancofol (Mancozeb)

Maneb 80 A (Maneb)

Maneb "Schacht" (Maneb)

Maneb 80 Spritzpulver (Maneb)

Mito FOG (Chlorprotham)

Mesurool Combi (Mercaptodimethur)

Mesurool Spritzpulver (")

Multamat (Bendiocarb)

Multamat 3G (")

N

Naphthol-Schwefel "Neu" (Zineb)

Neudo-Fungan (Maneb)

P

Pallinal (Netiram)
Pflanzen-Paral gegen Blattläuse (Butocarboxim)
Pflanzen-Paral für Gartenpflanzen (")
Pflanzen-Paral für Rosen neu (")
Pflanzen-Paral Pflanzenschutz-Zäpfchen (Butoxycarboxim)
Phytox-Staub (Zineb)
Phytox-Super (")
Pirimor-Granulat (Pirimicarb)
Pirimor-Räucherdose (")
Pirox (Zineb)
Plant pin (Butoxycarboxim)
Plusfog K (Chlorpropham)
Polyram-Combi (Netiram)
Pomuran (Mancozeb)
Previcur (Prothiocarb)
Previcur N (Propamocarb)

R

Rhoden Spritzpulver (Propoxur)
Ro-Neet (Cycloat)

S

Sarea-Samenpille (Mancozeb)
Schloß Frisia Pflanzenspray (Mercaptodimethur)
Schneckenkorn Mesurol (Mercaptodimethur)
Seedoxin (Bendiocarb)
Snip (Dimetilan)
Sutan (Butylat)
Systemschutz D (Butocarboxim)

T

Temik 5G (Gypsum) (Aldicarb)

Tixit (Propham)

TOP Borkenkäfermittel Schering (Promecarb)

TOP Farnex Schering (Asulam)

Tugon-Fliegenkugel (Propoxur)

U

Unden flüssig (Propoxur)

Unden Spritzpulver (")

Unden Staub (")

V

Vydate L (Oxamyl)

W

Wacker Insektizid Stäbchen (Butoxycarboxim)

Wacker-Maneb (Maneb)

Wacker-Murbetex-O (Propham)

Z

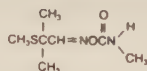
Zucker- und Futterrübensaatgut, pilliert KWS I (Bendiocarb)

Zucker- und Futterrübensaatgut, pilliert KWS II (Carbofuran)

III. Beschreibung der Wirkstoffe der Carbamat-Pestizide

ALDICARB

2-Methyl-2-(methylthio)propionaldehyd-O-(methylcarbamoyl)oxim



Vorkommen:

Temik 5 G (Gypsum) (5%); Union Carbide Deutschland GmbH,
Celamerck GmbH, Schering AG.

Beschaffenheit:

Weißer Kristalle von leicht schwefligem Geruch;
Dampfdruck (in mbar bei 25°C): 10^{-4} ;
Löslichkeit (in g/100ml bei 30°C): Wasser 0,9, Aceton 43,
Benzol 24, Chloroform 44, Toluol 12.

Verwendung:

Insektizid, Nematizid, Akarizid.

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.
Bei Ratten, Hunden und Kühen schnelle und vollständige Absorption. Die Hauptmenge wird innerhalb von 24h renal ausgeschieden (>80%); > 96% innerhalb von 3-4d.
Keine Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 0,9 mg/kg;
dermal 5-20 mg/kg (24h);
Inhalation 0,03 mg/l (30min).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussyndromatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamylisiert wird; rasche Ausscheidung.

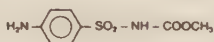
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

ASULAM

4-Amino-benzolsulfonyl-methylcarbamat



Vorkommen:

Asulox (400g/l); Agrotec Gesellschaft für Herstellung und Vertrieb von Agrarchemikalien mbH,
Rhone-Poulenc GmbH;
TOP Farnex Schering (400g/l); Schering AG.

Beschaffenheit:

Weißer Kristalle mit gelbem Glanz, geruchlos.
Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $< 10^{-5}$;
Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 0,4, Aceton 30, Methanol 29.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Die von Anilin abgeleiteten Carbamat-Herbizide wirken an der Pflanze durch Zerstörung der Teilungsspindel als Mitosehemmer. Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt. Keine Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei Verfütterung von ^{14}C -markiertem Asulam an Ratten (10mg/kg als Natriumsalz in wässriger Lösung; 1, 3 oder 7d) gute Absorption und gute Ausscheidung. Wenigstens 90% der aufgenommenen Aktivität wurden innerhalb von 24h hauptsächlich renal ausgeschieden. Gewebespiegel waren niedrig; wiederholte Dosierung ergab keine Akkumulation.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral $> 5000 \text{ mg/kg}$;
dermal $> 1200 \text{ mg/kg}$;

Inhalation $> 1,8 \text{ mg/l (6h)}$;
intravenös $> 1000 \text{ mg/kg}$.

Symptome:

Ratten: keine Symptome; Hunde: gelegentliches Erbrechen.
Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasma-expandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

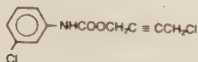
Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

Besonderheiten:

Asulox (Asulam) mit sulfonylharnstoffähnlicher blutzuckersenkender Wirkung.

BARBAN

4-Chlorobut-2-in-1-yl-3-chlorphenylcarbamat



Vorkommen:

Carbyne (12,5%); Fisons Agro-Chemie GmbH;
Carbyne-25 (15%); Fisons Agro-Chemie GmbH.

Beschaffenheit:

Rein: weißer, kristalliner Feststoff;
technisch: hellbrauner, kristalliner Feststoff, geruchlos.
Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser 0,0011, Benzol 37,0,
Dichlorethylen 54,6.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Die von Anilin abgeleiteten Carbamat-Herbizide wirken an der Pflanze durch Zerstörung der Teilungsspindel als Mitosehemmer. Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt. Im Tierversuch bei einmaliger Exposition keine Hautreizwirkung, bei mehrmaliger Exposition Sensibilisierung, leichte Augenreizwirkung.

Barban wird von Ratten und Kaninchen durch die Haut nicht leicht aufgenommen. Bei Ratten erfolgt die Ausscheidung hauptsächlich mit dem Urin nach vorangegangener Metabolisierung, in erster Linie durch Hydrolyse der Carbamat-Gruppe unter Bildung bekannter n-Chloranilin-Metaboliten, aber auch unter Angriff auf die Chlorbutinyl-Gruppe.

Bei Ratten erfolgt keine Speicherung von Barban oder seinen Metaboliten im Gewebe, die Ausscheidungsgeschwindigkeit ist hoch.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 1300-1500 mg/kg;
dermal > 1600 mg/kg;
Inhalation > 28 mg/l (4h).

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: unspezifische Symptome.

Humankasuistik: nur Hautsensibilisierung bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Gaschromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

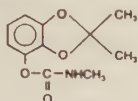
Haut und Augen mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

BENIDOCARB

2,2-Dimethylbenzo-1,3-dioxol-4-yl-methylcarbamat



Vorkommen:

Eschweger Pillensaatgut von Futter- und Zuckerrüben (0,4%),
kombiniert mit Thiram (0,6%); Saat- und Erntetechnik GmbH;
Multamat (80%); Schering AG;
Multamat 3 G (3%); Schering AG;
Seedoxin (80 %); Fisons Agro-Chemie GmbH,
Agrunol-Stähler Pflanzenschutzunion GmbH;
Zucker- und Futterrübensaatgut, pilliert, KWS I (0,4%),
kombiniert mit Thiram (1,35%); Kleinwanzlebener Saatzucht AG.

Beschaffenheit:

Weisse kristalline Substanz, geruchlos.
Dampfdruck (in mbar bei 25°C): $6,7 \cdot 10^{-6}$;
Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser 0,004 , Benzol 4,
Chloroform 20, Ethanol 4, Hexan 0,035.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.
Nach Untersuchungen an einer Reihe von Säugern (incl. Mensch) schnelle Absorption nach oraler Aufnahme und Inhalation, jedoch nicht nach dermalen Verabreichung; schnelle Entgiftung und Ausscheidung, zum größten Teil innerhalb 24h.
Keine Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 40-64 mg/kg;
dermal 566-600 mg/kg (24h);
Inhalation 3,6 mg/l (1h), (80%ig).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin.®) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

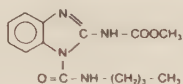
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

BENOMYL

1-Butylcarbamoyl-2-benzimidazolmethylcarbamat



Vorkommen:

Du Pont Benomyl (5072); Du Pont de Nemours (Deutschland) GmbH,
Schering AG, C.F.Spiess und Sohn.

Beschaffenheit:

Weißer kristalliner Stoff mit schwachem Geruch.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $< 10^{-5}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser ca. $2 \cdot 10^{-4}$,

Aceton 1,8 , Chloroform 9,4 , DMF 5,3 , Ethanol 0,4 ,

Heptan 0,04 , Xylol 1,0.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Wirkungsmechanismus weitgehend unbekannt. Keine Hautreizwirkung beim Meerschweinchen, leichte Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei Ratten und Hunden werden 99% einer einmaligen oralen Dosis von 2- 14 C-markiertem Benomyl über Urin und Faeces innerhalb von 72h ausgeschieden. Der Hauptmetabolit ist 5-Hydroxy-2-benzimidazolmethylcarbamat (5-HCB), der im Urin als Glucuronid und/oder Sulfat erscheint.

Milchkühe und Hühner zeigen gleiche Metabolisierung und Ausscheidung. Andere mögliche Abbauprodukte im tierischen Organismus sind 2-Benzimidazolmethylcarbamat (MCB) und 4-Hydroxy-2-benzimidazolmethylcarbamat (4-HCB).

Benomyl und seine Metaboliten akkumulieren im tierischen Gewebe nicht (Hunde und Ratten).

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral > 10000 mg/kg;

Inhalation > 2 mg/l (4h).

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: unspezifische Symptome.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie, fluorometrische und colorimetrische Bestimmung.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

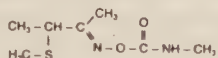
Haut und Augen mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

BUTOCARBOXIM

3-Methylthio-butan-2-on-O-methylcarbamoyloxim



Vorkommen:

Drawin 755 (500g/l); Wacker-Chemie GmbH;
Pflanzen-Paral für Gartenpflanzen neu (0,081%),
kombiniert mit Cetocetaelat (0,162%); Thompson-Siegel GmbH;
Pflanzen-Paral für Rosen neu (0,081%),
kombiniert mit Cetocetaelat (0,162%); Thompson-Siegel GmbH;
Pflanzen-Paral gegen Blattläuse (0,08%); Thompson-Siegel GmbH;
Systemschutz D (Drawin 75-5) (50g/l); Wacker-Chemie GmbH.

Beschaffenheit:

Viskose Flüssigkeit, bei Temperaturen unter 25°C kristallin;
schwacher uncharakteristischer Geruch.
Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $1,06 \cdot 10^{-4}$;
Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser ca. 3,5; polare organische Lösungsmittel gut löslich, Tetrachlorkohlenstoff schlecht löslich.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.
Metabolisiert zu Butoxycarboxim; Ausscheidung mit dem Harn als Butoxycarboxim und dessen Spaltprodukte.
Keine Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 153 mg/kg;
Inhalation 1,0 mg/l (4h).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

BUTYL CARBOXIM

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin®) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamylt wird; rasche Ausscheidung.

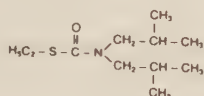
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

BUTYLAT

S-Ethyl-N,N-diisobutylthiocarbamat



Vorkommen:

Sutan (720g/l); Ruhr-Stickstoff AG, Stauffer Chemical Europa S.A.

Beschaffenheit:

Gelbliche bis braune Flüssigkeit mit für Thiocarbamate typischem Geruch.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): 0,017;

Siedepunkt (in °C bei 27 mbar): 137;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser < 0,005.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Wirkungsmechanismus weitgehend unbekannt.

Mäßige Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei Ratten wird Butylat nach oraler Aufnahme rasch absorbiert, metabolisiert und ausgeschieden. Keine selektive Speicherung und Bioakkumulation. Bei Ratten sind die Hauptmetaboliten N,N-Dialkylcarbamoyl-Konjugate.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 4560 mg/kg;

Inhalation > 38 mg/l (1h).

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Depression, Tränenfluß, Ataxie.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Gaschromatographie, saure Hydrolyse, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonat-infusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

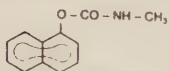
Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Kein Erbrechen auslösen (Kohlenwasserstoff-Lösungsmittel !).

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

CARBARYL

1-Naphthyl-N-methylcarbamat



Vorkommen:

Embit (37,5%), kombiniert mit Dioxathion (11,2%);

Celamerck GmbH;

KWI 61 (5%), kombiniert mit Tetradifon (12,5%);

BASF AG, Celamerck GmbH, Schering AG.

Beschaffenheit:

Farblose kristalline Substanz.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): $< 5 \cdot 10^{-5}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 0,012, Aceton 20-30,

Cyclohexanon 20-25, DMF 30-40, Isopropanol 10, Xylol 10.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.

Vollständiger Abbau durch Hydrolyse und Oxidation zu weniger giftigen Metaboliten. Keine nennenswerte Speicherung im Gewebe.

Ausscheidung hauptsächlich über Urin und Faeces, jedoch in unterschiedlicher Größenordnung und mit unterschiedlichem Metabolitenspektrum bei den verschiedenen Species.

Leichte Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 540-850 mg/kg;

dermal > 4000 mg/kg.

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamylt wird; rasche Ausscheidung.

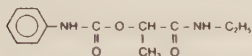
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

CARBETAMID

d-N-Phenyl-1-(ethylcarbamoyl)-ethylcarbamate



Vorkommen:

Legurame flüssig (300g/l); Agrotec Gesellschaft für Herstellung
Legurame Spritzpulver (70%); lung und Vertrieb von Agrarchemikalien mbH, Rhone-Poulenc GmbH.

Beschaffenheit:

Weiß Kristalle, geruchlos.
Dampfdruck (in mbar): $< 10^{-5}$;
Siedepunkt (in °C bei 1013 mbar): 118;
Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser ca. 0,35.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Die von Anilin abgeleiteten Carbamat-Herbizide wirken an der Pflanze durch Zerstörung der Teilungsspindel als Mitosehemmer. Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt.
Bei Ratten 96h nach oraler Gabe einer Suspension von 100 mg/kg ^{14}C -markiertem Carbetamid (ringmarkiert) per Sonde mehr als 98% Ausscheidung über Faeces und Urin (90% innerhalb von 24h).

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 11000 mg/kg;
Inhalation $> 0,13 \text{ mg/l (4h)}$.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Niedergeschlagenheit, Ataxie, Krämpfe.
Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Nach saurer Hydrolyse Bestimmung als Ethylamin, Chromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

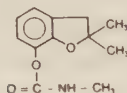
Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

CARBOFURAN

2,3-Dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl-methylcarbamate



Vorkommen:

Curaterr-Granulat (5,0); Bayer AG;

Curaterr SK (30,0); Bayer AG;

Eschweger Füllensaatgut von Zucker- und Futterrüben mit Carbofuran (1,5%), kombiniert mit Thiram (0,4%); Saat- und Ernte-technik GmbH;

Zucker- und Futterrübensaatgut pilliert, KWS II (3,0), kombiniert mit Thiram (1,35%); Kleinwanzlebenersaatzucht AG.

Beschaffenheit:

Weiße Kristalle, geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 33°C): $2,7 \cdot 10^{-5}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser $4 \cdot 10^{-2}$, Isopropanol 2,5
n-Hexan 0,03, Methylenchlorid 25, Toluol 1,5.

Verwendung:

Insektizid, Nematizid.

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamate). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.

Bei Ratten nach oraler Gabe rasche Absorption, Metabolisierung und Ausscheidung; bei ^{14}C -Markierung zu etwa gleichen Teilen renal und über die Atemluft, Spur in Faeces. Bei Ring-Markierung fast ausschließlich renal. Ausscheidungsprodukte in Form von Glucuroniden und Sulfaten.

Leichte Augen-, keine Hautreizwirkung beim Kaninchen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 6-18 mg/kg;

dermal > 500 mg/kg;

Inhalation 0,08 mg/l (1h).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpander-gabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussympomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamylt wird; rasche Ausscheidung.

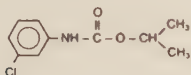
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

CHLORPYRIFOS

N-(3-Chlorphenyl)-isopropylcarbamat



Vorkommen:

AAherba-Cl1C (400g/l); AAgrunol-Stähler Pflanzenschutzunion
GmbH & CoKG;

Luxan Gro-Stop (260g/l), kombiniert mit Propham (40g/l);

Luxan Heimhammer Streupulver (0,5%), kombiniert mit Propham (0,5%);

Vertriebsgesellschaft für chemische Produkte Luxan mbH;

Mito FOG (324g/l); Walter Frowein GmbH & CoKG;

Plusfog K (324g/l); KG Dr. Stahl & Sohn GmbH,

Walter Frowein GmbH & CoKG.

Beschaffenheit:

Farbloser kristalliner Feststoff.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): 10^{-5} - 10^{-6} ;

Siedepunkt (in °C bei 1013 mbar): 247 (zersetzt sich);

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 0,0088, Ethanol 60,
kerosin 10, Toluol 60.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

keine Cholinesterasehemmung. Die von Anilin abgeleiteten Carbamat-Herbizide wirken an der Pflanze durch Zerstörung der Teilungsspindel als Mitosehemmer. Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt.

Bei Ratten innerhalb von 24h Metabolisierung zu Isopropyl-N-(3-chlor-4-hydroxy-phenyl)-carbamate (Ausscheidung im Harn) und Phenolen (Ausscheidung im Harn als Sulfate und Glucuronide).

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 3500-8000 mg/kg;

intraperitoneal 700 mg/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Nach toxischen Gaben wurden bei Ratten Gastroenteritis sowie Leber- und Nierendegeneration festgestellt.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitlatherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasma-expandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

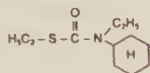
Asservierung: Mutmallicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

Weiterführende Maßnahmen:

Kontrolle der Leber- und Nierenfunktion.

CYCLOAT

S-Ethyl-N-cyclohexyl-N-ethylthiocarbamat



Vorkommen:

Ro-Neet (720g/l); Agrotec Gesellschaft für Herstellung und
Vertrieb von Agrarchemikalien mbH,
Bayer AG, C.F. Spiess und Sohn,
Pflanzenschutz Urania GmbH.

Beschaffenheit:

Gelbliche bis braune Flüssigkeit, für Thiocarbamate typischer Geruch.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): 0,003;

Siedepunkt (in °C bei 13 mbar): 145;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 0,0075.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt. In Form von emulgierbarem Konzentrat mäßige Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei Ratten nach oraler Aufnahme schnelle Absorption, Metabolisierung und Ausscheidung. Hauptmetaboliten sind N,N-Dialkylcarbamoyl-Konjugate.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 2625 mg/kg;

intraperitoneal 1260 mg/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Depression, Speichelfluß.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Gaschromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonat-infusion.

Vergiftungstherapie:

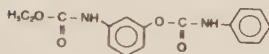
Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig. Kein Erbrechen auslösen (Kohlenwasserstoff-Lösungsmittel).

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

DESMEEDIFHAM

(3-Ethylcarbamoylphenyl)-N-phenyl-carbamate



Vorkommen:

Betanal AM 21 (52g/l), kombiniert mit Phenmedipham (150g/l);
Schering AG.

Beschaffenheit:

Farblose kristalline Substanz, geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): $4 \cdot 10^{-9}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): wasser $7 \cdot 10^{-4}$, Aceton 40,0, Benzol 0,16, Chloroform 8,0, Methanol 18,0.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Die von Anilin abgeleiteten Carbamat-Herbizide wirken an der Pflanze durch Zerstörung der Teilungsspindel als Mitosehemmer. Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt. Bei Betanal AM (16,5% Desmedipham) mäßige Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen. Schnelle Absorption und Metabolisierung. Nach oraler Verabreichung Hauptausscheidung des Wirkstoffes und seiner Metaboliten durch die Nieren (80% der appl. Dosis mit dem Urin nach 24h). keine nennenswerte Speicherung in Organen und Geweben.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral > 10250 mg/kg;
Inhalation $> 8,4$ mg/l (6h);
intraperitoneal 1700 mg/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Bei oraler Aufnahme vermehrte Speichelsekretion, allgemeine Apathie. Bei Inhalation hoher Aero-

solkonzentrationen Speichelfluß und Nasenausfluß, Keine spezifischen Symptome bei Hautkontakt.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

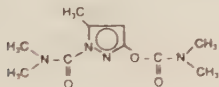
Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

DIMETILAN

1-Dimethylcarbamoyl-5-methyl-pyrazol-3-yl-dimethylcarbamat



Vorkommen:

Snip 05 (0,5%); Ciba-Geigy GmbH, C.F. Spiess und Sohn.

Beschaffenheit:

Farbloser kristalliner Stoff.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $1,33 \cdot 10^{-4}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 24, organische Lösungsmittel: löslich.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.

Keine Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Dimetilan wird rasch absorbiert. Innerhalb von 24h wird der Großteil der Dosis ausgeschieden, fast ausschließlich über die Niere. Während der Passage wird Dimetilan metabolisiert, vor allem durch oxidative Dealkylierung an den Aminogruppen und durch Hydrolyse der Carbamoyl-esterbindungen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 50-64 mg/kg;
dermal > 2000 mg/kg.

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin®) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

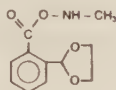
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

DIOXACARB

2-(1,3-Dioxolan-2-yl)-phenyl-N-methyl-carbamate



Vorkommen:

Elocron 50 Spritzpulver (50%); Ciba-Geigy GmbH;

Famid 80 WP (80%); Ciba-Geigy GmbH.

Beschaffenheit:

Weißes kristallines Pulver, geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $3,99 \cdot 10^{-7}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 0,6 , Aceton 28,
Ethanol 8, Dimethylformamid 55, Hexan 0,02 , Xylol 0,9.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.

Schwache Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Dioxacarb wird bei oraler Gabe rasch absorbiert. Innerhalb von 24h sind 85-90% der Dosis wieder ausgeschieden, fast ausschließlich renal. Während der Passage wird Dioxacarb zu mehr als 90% metabolisiert, vor allem durch Hydrolyse des Carbaminsäureesters und Hydrolyse des Dioxolanringes zum Aldehyd, sowie dessen Oxidation zur Carbonsäure.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 156 mg/kg;

Inhalation 0,187-0,218 mg/l (4h).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpander-gabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussympomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin [®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

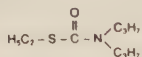
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

EPTC

S-Ethyl-N,N-dipropylthiocarbamat



Vorkommen:

Eptam 5 Granulat (5%); C.F.Spiess und Sohn,
Pflanzenschutz Urania GmbH;
Eradicane (720g/l); Agrotec Gesellschaft für Herstellung und
Vertrieb von Agrarchemikalien mbH,
Stauffer Chemical Europe S.A.,
Wacker-Chemie GmbH.

Beschaffenheit:

Gelbliche bis braune Flüssigkeit mit für Thiocarbamate typischem Geruch.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): 0,047;

Siedepunkt (in °C bei 40 mbar): 137;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 0,037.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt. Mäßige Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen bei emulgierbarem Konzentrat.

EPTC wird rasch absorbiert, metabolisiert und ausgeschieden. Hauptmetaboliten sind N,N-Dialkylcarbamoyl-Konjugate.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 1590 mg/kg;

Inhalation 31,5 mg/l (1h).

Syptome:

Tierexperimentelle Befunde: Depression, Ataxie.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Gaschromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

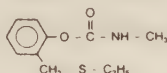
Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Kein Erbrechen auslösen (Lösungsmittel!).

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

ETHIOFENCARB

(2-Ethylthiomethyl)phenyl-N-methylcarbamat



Vorkommen:

Compo Compron flüssig (100g/l); Compo GmbH;

Compo Compron Granulat (10%); Compo GmbH;

Croneton 100 (100g/l); Bayer AG;

Croneton 500 (500g/l); Bayer AG;

Croneton Granulat (10%); Bayer AG.

Beschaffenheit:

Farblose Kristalle, schwacher Thioethergeruch.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $5 \cdot 10^{-6}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser ca. 0,19, Isopropanol > 60; Ligroin (80-110°C) < 5; Methylenchlorid > 60;

Toluol > 60.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.

Keine Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei Ratten nach oraler Gabe (^{14}C -Markierung) rasche Absorption.

Hauptsächliche Ausscheidung im Urin. Nach 72h praktisch abgeschlossen. Rasche Metabolisierung durch Oxidation, Hydrolyse und anschließende Konjugatbildung. Unveränderte Substanz wird nur in Spuren ausgeschieden.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 200-500 mg/kg;

dermal > 1000 mg/kg (7d);

Inhalation > 0,25 mg/l (4h).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

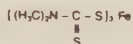
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

FERBAN

Eisen(III)-dimethyldithiocarbamidat



Vorkommen:

Ferbam 80 (85%); Agrunol-Stähler Pflanzenschutzunion,
Heinrich Propfe Chemische Fabrik GmbH.

Beschaffenheit:

Schwarzes Pulver, fischartiger Geruch.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $< 10^{-5}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser C, 012.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Denaturierung von Proteinen durch Zerstörung der Disulfidbrücken.

Augenreizwirkung und leichte Hautreizwirkung beim Kaninchen.

Abbau von CS_2 , keine Speicherung in den Organen.

Toxizität:

LD_{50} für Ratten: oral 5700 mg/kg;

intraperitoneal 2700 mg/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Bei sehr hohen Dosen starke zentrale Erregung mit Krämpfen. Keine Schilddrüsenvergrößerung.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpander-gabe, Natriumbicarbonat-infusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

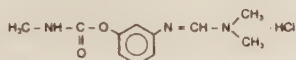
weiterführende Maßnahmen: Striktes Alkoholverbot für 1-2 Wochen wegen Antabus-Effekts.

Besonderheiten:

Acetaldehydsyndrom bei kombinierten Vergiftungen von Ethanol mit Ferbam.

FORMETANAT

3-(Dimethylaminomethylen-aminophenyl)-N-methylcarbamathydrochlorid



Vorkommen:

Dicarzol 500 (5%); Schering AG.

Beschaffenheit:

Farblose kristalline Substanz, geruchlos.

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 50, Aceton 0,1, Chloroform 0,1, Hexan 0,1, Methanol ca. 25.

Verwendung:

Akarizid, Insektizid.

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.

Nur bei skarifizierter Haut Reizwirkung beim Kaninchen.

Nach oraler Verabreichung ¹⁴C-markierter Substanz an Ratten schnelle Absorption, Metabolisierung und Ausscheidung (80% mit dem Urin, 6% mit den Faeces innerhalb von 24h). Keine Speicherung im Organismus.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 21 mg/kg, bzw. 51 mg/kg für die Formulierung Dicarzol 500;

dermal > 5600 mg/kg;

Inhalation 0,3 mg/l (4h) Staub,

2,8 mg/l (4h) Aerosol.

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

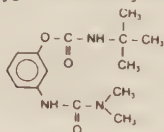
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

KARBUTILAT

3-(3',3'-Dimethylureido)phenyl-t-butylcarbamat



Vorkommen:

Hora Fluoron plus (40%), kombiniert mit Thiazafluron (40%);
HORA Landwirtschaftliche
Hora Karbutil (80%); Betriebsmittel GmbH.

Beschaffenheit:

Weißer Kristalle, geruchlos.

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 0,0325, Aceton 3,
DMF 25, DMSO 25, Isophoron 3, 2-Propanol 3, Xylol 3.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

keine Cholinesterasehemmung. Die von Anilin abgeleiteten Carbamat-Herbizide wirken an der Pflanze durch Zerstörung der Teilungsspindel als Mitosehemmer. Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt. keine Hautreizwirkung, Schwache Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 3000 mg/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Apathie, Muskelschwäche, Ataxie.
Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

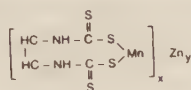
Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

MANCOZEB

Komplex von Zn-Ionen mit Mangan-ethylen-bis-dithio-carbamat



Vorkommen:

Colosan (26,4%), kombiniert mit Captan (32,5%); Hoechst AG,
Celamerck GmbH & Co KG;
Dithane Ultra Hoechst (80%); Hoechst AG;
Dithane Ultra 3D (75%); C.F.Spiess und Sohn,
Dithane Ultra Spiess-Urania (80%); Pflanzenschutz Urania GmbH;
Mancofol (50%), kombiniert mit Folpet (35%); Hoechst AG,
Rohm & Haas France S.A.;
Pomuran (26,4%), kombiniert mit Captan (32,5%); BASF AG,
C.F.Spiess und Sohn, Pflanzenschutz Urania GmbH;
Sarea-Samenpille (0,48%), kombiniert mit Lindan (0,1%);
Unifranck Lebensmittelwerke.

Beschaffenheit:

Graugelbes Pulver, leicht schwefelartiger Geruch.
Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $< 10^{-5}$;
Löslichkeit: in Wasser praktisch unlöslich; in organischen
Lösungsmitteln meist praktisch unlöslich.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Denaturierung von Proteinen durch
Zerstörung der Disulfidbrücken.
Mäßige Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen. Rasche Aus-
scheidung über Urin und Faeces.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral > 7000 mg/kg;
dermal > 10000 mg/kg
(keine Aufnahme über die Haut).

Symptome:

Humankasuistik: Übelkeit, Erbrechen, Verstärkung der Symptome durch Alkohol (Antabuseffekt-Acetaldehydsyndrom).

Tierexperimentelle Befunde: Übelkeit, Brechreiz, Durchfall, reversible thyrosuppressive Wirkung (nur bei Daueraufnahme). Bei extrem hohen Dosen Apathie und Kreislaufinsuffizienz. Gewichtsverlust bei Daueraufnahme.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

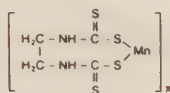
Weiterführende Maßnahmen: Striktes Alkoholverbot für 1-2 Wochen wegen Antabus-Effekts.

Besonderheiten:

Acetaldehydsyndrom bei kombinierten Vergiftungen von Ethanol mit Nancozeb.

MANEB

Mangan-ethylen-bis(dithiocarbamat)



Vorkommen:

BASF-Maneb-Spritzpulver (80%); BASF AG;

Brestan 60 (16%), kombiniert mit Fentinacetat (54%);

Hoechst AG, Schering AG;

Drawigan (30%), kombiniert mit Quintocen (10%) oder Thiabendazol (20%); Wacker-Chemie GmbH;

Maneb 80A (80%); Wacker-Chemie GmbH;

Maneb "Schacht" (80%); F.Schacht GmbH & Co KG;

Maneb 80 Spritzpulver (80%); AAgrunol-Stähler Pflanzenschutzunion;

Neudo-Fungan (80%); W.Neudorf GmbH KG;

Wacker-Maneb (80%); Wacker-Chemie GmbH.

Beschaffenheit:

Gelber pulverförmiger Feststoff, praktisch geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $< 10^{-7}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): in Wasser sehr wenig löslich, in organischen Lösungsmitteln meist unlöslich.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Denaturierung von Proteinen durch Zerstörung der Disulfidbrücken.

Mäßige Haut- und leichte Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei Ratten werden nach einmaliger Applikation von radioaktiv markiertem Maneb innerhalb von 3d 55% der Aktivität mit Faeces und Urin ausgeschieden, davon ca. 50% bereits nach 24h. Nach dieser Zeit erscheinen bis zu 5d keine meßbaren Mengen mehr. In den Organen werden nur geringe Mengen wiedergefunden. Bei mehrfacher Applikation sind die Verhältnisse ähnlich.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 7990 mg/kg;
dermal > 5000 mg/kg;
Inhalation > 5,1 mg/l (4h) (Staub).

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: unspezifische Symptome.
Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonat-infusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

Weiterführende Maßnahmen: Striktes Alkoholverbot für 1-2 Wochen wegen Antabus-Effekts.

Besonderheiten:

Acetaldehydsyndrom bei kombinierten Vergiftungen von Ethanol mit Meneb.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 15-35 mg/kg nüchtern,
50-100 mg/kg gefüttert;
dermal > 5000 mg/kg (24h);
Inhalation ca. 0,535 mg/l (4h)
(analysierte Konzentration).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut
(Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe,
Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe;
nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Ske-
lettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenöden, Herzstill-
stand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasma-
expandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.
Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen,
anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig;
10g Kohlepulver in H₂O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös
(Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik ver-
schwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß,
Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten
der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magen-
spülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Car-
bamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase

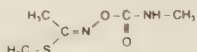
schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

METHOMYL

1-Methylthio-O-(N-methylcarbamoyl)-acetaldoxim



Vorkommen:

Lannate 20L (200g/l); DuPont de Nemours GmbH, C.F. Spiess und Lannate 25-WP (25%); Sohn, Pflanzenschutz Urania GmbH.

Beschaffenheit:

Weißer kristalliner Feststoff, Geruch leicht schwefelig.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): $6,7 \cdot 10^{-5}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser 5,8, Aceton 73,

Ethanol 42, Isopropanol 22, Methanol 100, Toluol 3,0.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.

Leichte Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei Ratten wird ^{14}C -markiertes Methomyl nach oraler Aufnahme innerhalb von 24h wieder ausgeschieden; ein Viertel der Aktivität entfällt auf $^{14}\text{CO}_2$, die Hälfte auf ^{14}C -markiertes Acetonitril, und ein weiteres Viertel auf einen Urin-Metaboliten. Es wurden weder S-Methyl-N-(methylcarbamoyl)oxy-thioacetimidat noch S-Methyl-N-hydroxythioacetimidat gefunden.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 17 mg/kg;

dermal > 5000 mg/kg,

> 1000 mg/kg bei 25-igem wasserdispergierbarem Pulver;

Inhalation 0,03 mg/l (4h), Aerosol.

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

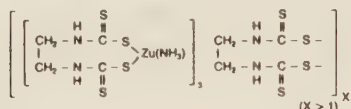
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

METIRAN

Tris(aminzink-ethylen-bis-(dithiocarbamat))-tetrahydro-
1,2,4,7-dithiadiazocin-3,8-dithion-Polymer



Vorkommen:

Compo Rosenspritzmittel (32%), kombiniert mit Schwefel (48%);
Compo GmbH;

IT-Fungizid (80%); Burnus GmbH;

Pallinal (60%), kombiniert mit Nitrothal-isopropyl (12,5%);
BASF AG;

Phytox-Super (80%); Agrunol-Stähler Pflanzenschutzunion;
Polyram-Combi (80%); BASF AG, Celamerck GmbH, CDM.

Beschaffenheit:

Hellgelber Feststoff, ohne typischen Eigengeruch.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $1 \cdot 10^{-7}$;

Löslichkeit: In Wasser praktisch unlöslich, in den meisten
organischen Lösungsmitteln unlöslich.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Denaturierung von Proteinen durch
Zerstörung der Disulfidbrücken.

Leichte Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral ca. 10000 mg/kg;

dermal > 2000 mg/kg;

- Inhalation 8h symptomlos (Inhalationsrisiko-
test).

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: unspezifische Symptome.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

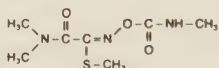
Weiterführende Maßnahmen: Striktes Alkoholverbot für 1-2 Wochen wegen Antabus-Effekts.

Besonderheiten:

Acetaldehydsyndrom bei kombinierten Vergiftungen von Ethanol mit Metiram.

OXAMYL

2-Dimethylamino-1-(methylthio)glyoxal-O-methylcarbamoyl-oxim



Vorkommen:

Vydate L (245g/l); DuPont de Nemours GmbH, Ruhr-Stickstoff AG,
Wacker-Chemie GmbH.

Beschaffenheit:

Farbloser kristalliner Feststoff, Geruch leicht schwefelig.
Dampfdruck (in mbar bei 25°C): $2,3 \cdot 10^{-4}$;
Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser 28, Aceton 67, Ethanol 33, Isopropanol 11, Methanol 144, Toluol 1,0.

Verwendung:

Nematizid, Insektizid.

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome.

Leichte Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei männlichen Ratten wird ^{14}C -markiertes Oxamyl nach oraler Aufnahme innerhalb von 72h zu 68-72% wieder eliminiert, davon 48-61% im Urin, 6-23% in den Faeces und $\leq 0,3\%$ in der Atemluft.

Der Abbau erfolgt hauptsächlich auf zwei Wegen:

Hydrolyse zu N-Hydroxy-N',N'-dimethyl-1-thiooxamsäure-methylester oder enzymatische Umwandlung über N,N-Dimethyl-1-cyanformamid zu N,N-Dimethyloxansäure. Konjugate der obigen Verbindungen und ihrer Monomethylderivate waren die Hauptausscheidungsprodukte (72-79%). Es wird kein unverändertes Oxamyl ausgeschieden. Ca. 22% verbleiben im Körper, besonders in Haut und Haaren. Mehr als 50% der im Körper verbleibenden Aktivität sind auf ^{14}C -Einbau in Aminosäuren zurückzuführen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 5,4 mg/kg,

37 mg/kg 24%ige Flüssigformulierung;

Inhalation 0,12 mg/l (1h).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;

Fliegenkultur im Asservat;

quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%;

10g Kohlepulver in H₂O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös

(Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussyndromatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamylisiert wird; rasche Ausscheidung.

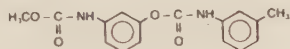
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

PHENMEDIPHAM

Methyl-3-m-tolylcarbamoyloxy-phenylcarbamat



Vorkommen:

Betanal (157g/l); Schering AG, Ciba-Geigy GmbH;

Betanal AM 21 (105g/l), kombiniert mit Desmedipham (52g/l);

Schering AG.

Beschaffenheit:

Farblose kristalline Substanz, geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): $1,33 \cdot 10^{-11}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser $3 \cdot 10^{-4}$, Aceton ca. 16,

Benzol ca. 0,2, Chloroform ca. 3, Cyclohexanon ca. 19,

Hexan ca. 0,03, Methanol ca. 4.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Der technische Wirkstoff Phenmedipham ohne Formulierungshilfsstoffe ist kein echter Cholinesterasehemmer. Allerdings liegen Befunde aus einer 18-Wochen-Verträglichkeitsprüfung an Hunden nach oraler Verabreichung vor, wonach eine vorübergehende Verminderung der Cholinesteraseaktivität in Erythrozyten gefunden wurde. Ob es sich hierbei um eine echte Hemmwirkung der Testsubstanz auf das Enzym handelt, ist nicht geklärt. Dagegen hemmt das Fertigprodukt Betanal in extrem hohen Dosen die Cholinesterase. Diese nur in vitro nachgewiesene Hemmwirkung wird vor allem durch Formulierungshilfsstoffe verursacht, was auch Versuche mit der Leerformulierung ergeben haben.

Schnelle Absorption und Metabolisierung. Bei oraler Verabreichung an Affen, Hunde und Ratten werden Phenmedipham und seine Metaboliten schnell über Urin und Faeces ausgeschieden (Ratte:

über 99% in 72h). Keine Speicherung in Organen und Geweben.
Leichte Haut- und mäßige Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral > 8000 mg/kg;
dermal > 4000 mg/kg;
Inhalation > 6,2 mg/l (4h), (Betanal).

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Vermehrte Speichelbildung, allgemeine Apathie; bei langdauerndem Hautkontakt Erytheme, Ödeme.
Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

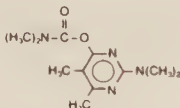
Haut und Augen mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

PIRIMICARB

2-Dimethylamino-5,6-dimethylpyrimidin-4-yl-dimethylcarbamat



Vorkommen:

Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser (50%); Schering AG,
Pirimor-Räucherdose (10%); Deutsche ICI GmbH.

Beschaffenheit:

Farbloser kristalliner Feststoff, geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 30°C): $5 \cdot 10^{-5}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser 0,27; in organischen
Lösungsmitteln meist sehr gut löslich.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat).

Leichte Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen. Lokal Ver-
ätzung der Haut und Schleimhaut.

Nach oraler Applikation bei Ratten schnelle und nahezu voll-
ständige Metabolisierung. Bei Verfütterung von Carbonyl-¹⁴C-
markiertem Pirimicarb werden 50% der Aktivität innerhalb 3-6h
mit der Atemluft ausgeschieden, innerhalb 48h ca. 75% als
¹⁴CO₂. Weitere 17-19% der Aktivität werden innerhalb von 11d
im Urin ausgeschieden. In Urin wird kein unverändertes Pirimi-
carb gefunden. Ausscheidung und Metabolisierung erfolgt bei
Ratten und Hunden qualitativ ähnlich.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 147 mg/kg;
dermal > 500 mg/kg.

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

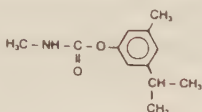
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

PROMECARB

(5-Isopropyl-m-tolyl)-methyl-carbamat



Vorkommen:

Carbamult (50%); Schering AG;

TOP Borkenkäfermittel Schering (45g/l), kombiniert mit
Lindan (23g/l); Schering AG.

Beschaffenheit:

Farblose kristalline Substanz, nahezu geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): $4 \cdot 10^{-5}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 0,009, Aceton 40-60,
Benzylalkohol 20-40, Cyclohexanol 20-40, Cyclohexanon 20-40,
Dimethylformamid 40-60, Espesol 5 20-40, Ethylenchlorid 40-60,
Isobutanol 20-40, Isopropanol 20-40, Tetrachlorkohlenstoff 10-20,
Xylol 10-20.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklingen der systemischen Symptome. Keine Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Nach oraler Verabreichung radioaktiv markierter Substanz an Ratten erfolgt innerhalb 96h fast vollständige Elimination (>90%) in metabolisierter Form über Urin und Faeces (Anteil von unverändertem Promecarb <1%).

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 78 mg/kg;

Inhalation > 0,16 mg/l (4h).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;
Fliegenkultur im Asservat;
quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen. Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H_2O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös (Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussympomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.

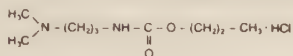
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome sind nach 24h abgeklungen.

PROPAMOCARB

Propyl-3-(dimethylamino)propyl-carbamat-hydrochlorid



Vorkommen:

Previcur N (722g/l); Schering AG, Deutsche ICI GmbH.

Beschaffenheit:

Farblose kristalline Substanz (stark hygroskopisch) mit schwach aromatischem Geruch.

Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser > 50,0 , Dichlormethan > 43,0 , Essigester 2,25 , n-Hexan < 0,01 , Isopropanol > 30,0 , Methanol > 50,0 , Toluol < 0,01.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Eine Hemmung der Acetylcholinesterase wurde nur bei sehr hohen Konzentrationen von Previcur N in vitro beobachtet.

Bei Verabreichung von Previcur N (66,5% Propamocarb HCl) geringe Hautreizwirkung beim Kaninchen bei intakter Haut, stark reizende Wirkung bei skarifizierter Haut; keine Augenreizwirkung. Bei Ratten wird die ¹⁴C-markierte Substanz nach oraler Gabe innerhalb 24h ausgeschieden. Die Eliminierung erfolgt mit gleichbleibender Geschwindigkeit. Auch nach Absetzen keine Änderung der Eliminationskinetik. Gesamter Wiederfund (Urin, Faeces) ca. 90%, davon 95% im Urin.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 10,9 mg/kg;

(Previcur N) dermal > 5,0 mg/kg;

Inhalation > 0,0057 mg/l (4h);

intraperitoneal 1,09 ml/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: zentral-nervöse Erscheinungen.
Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Extraktion und Gasflüssigchromatographie mit Alkali-Flammenionisationsdetektor.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasma-expandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

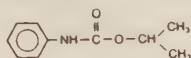
Gegebenenfalls Antidotgabe.

Antidot: Atropin; Obidoxim (Toxogonin[®]) ist kontraindiziert.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

PROPHAM

Isopropyl-N-phenylcarbamat



Vorkommen:

Agermin (1%); Ciba-Geigy GmbH;

Birgin (1%); Bayer AG;

Detia Keimfrei (1%); Dr. Werner Freyberg Chemische Fabrik;

Keimhemmer "Markfredwitz" (1%); Chemische Fabrik Markfredwitz AG;

Luxan Gro Stop (40g/l), kombiniert mit Chlorpropham (260g/l);

Luxan Keimhemmer Streupulver (0,5%), kombiniert mit Chlorpropham (0,5%); Vertriebsgesellschaft für chemische Produkte

Luxan (Deutschland) mbH;

Tixit (1%); Celamerck GmbH & CoKG;

Wacker Murbetex O (29,4%); Wacker Chemie GmbH.

Beschaffenheit:

Weiße Kristalle.

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser $3,2 \cdot 10^{-3}$.

Verwendung:

Herbizid, Kartoffelkeimhemmungsmittel.

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Die von Anilin abgeleiteten Carbamat-Herbizide wirken an der Pflanze durch Zerstörung der Teilungsspindel als Mitosehemmer.

Wirkungsmechanismus beim Säuger weitgehend unbekannt.

Bei Ratten findet man nach 4d 50% der alkyl-markierten und 85% der ring-markierten Substanz im Urin wieder. Der Abbau erfolgt hauptsächlich durch Hydrolyse. Bei der alkyl-substituierten Substanz erscheinen ca. 20% der eingesetzten Radioaktivität in der Atemluft.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 9000 mg/kg;

intraperitoneal 600 mg/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: Unspezifische Symptome, Sedation, erschwerte Atmung.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Gaschromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasma-expander-gabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

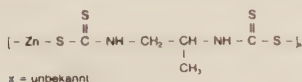
Haut und Augen mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

PROFINEB

Zink-propylen-bisdithiocarbamat



Antracol (70%); Bayer AG;

Antracol C (25%), kombiniert mit Captan (35%); Bayer AG;

Antracol MN (70%); Bayer AG.

Beschaffenheit:

Weißes bis gelbliches Pulver, praktisch geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $< 10^{-5}$.

Praktisch unlöslich in allen gebräuchlichen Lösungsmitteln.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Denaturierung von Proteinen durch Zerstörung der Disulfidbrücken.

keine Haut-, schwache Augenreizwirkung beim Kaninchen.

Bei Ratten erfolgt nach oraler Applikation Absorption zu etwa zwei Dritteln. Relativ schnelle Ausscheidung (vor allem renal und faecal, in geringem Maße mit der Atemluft). Rasche und vollständige Metabolisierung im Tierkörper.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral > 5000 mg/kg;

dermal > 5000 mg/kg (24h);

Inhalation $> 0,693$ mg/l (4h).

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: zentralnervöse Symptome, Muskelschwäche, Beeinflussung der Schilddrüsenfunktion.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie. Abspaltung von CS_2 und oximetrische Bestimmung des Xantogenats.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

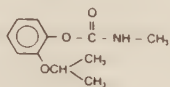
Weiterführende Maßnahmen: Striktes Alkoholverbot für 1-2 Wochen wegen Antabus-Effekts.

Besonderheiten:

Acetaldehydsyndrom bei kombinierten Vergiftungen von Ethanol mit Ioprineb.

PRO: OXUR

2-Isopropoxyphenyl-N-methylcarbamat



Vorkommen:

Baygon-Coils (2 %), kombiniert mit Pyrethrin (0,3%); Bayer AG;
Certan-Gartenspray (0,2 %),
kombiniert mit Mercaptodimethur (0,2%); Bayer AG;
Lizetan-Pflanzenspray (0,2%),
kombiniert mit Mercaptodimethur (0,2%); Bayer AG;
Rhoden-Spritzpulver (50.0); Agrotec Gesellschaft für Herstellung
und Vertrieb von Agrarchemikalien mbH;
Schloß Frisia Pflanzenspray (0,2%),
kombiniert mit Mercaptodimethur (0,2%); PFE;
Tugon-Fliegenkugel (50mg/Kugel); Bayer AG;
Unden flüssig (200g/l); Bayer AG;
Unden Spritzpulver (50 %); Bayer AG;
Unden Staub (4%); Bayer AG.

Beschaffenheit:

Farblose Kristalle, schwach phenolartiger Geruch.
Dampfdruck (in mbar bei 120°C): $< 10^{-5}$;
Löslichkeit (in g/100ml bei 120°C): Wasser 0,2; in polaren
organischen Lösungsmitteln gut löslich.

Verwendung:

Insektizid

Wirkungscharakter:

Reversible Cholinesterasehemmung (Carbamat). Nach 24h Abklin-
gen der systemischen Symptome.
Keine Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen.
Bei Ratten und Milchkühen nach oraler Aufnahme relativ rasche
und vollständige Absorption. Rasche, fast ausschließlich renale

Elimination. Höchste Konzentration im Blut 1h, im Urin 2h nach Verabreichung. Metabolisierung durch Hydroxylierung und vor allem Hydrolyse, anschließend Konjugatbildung. Ausscheidung von Isopropoxyphenol im Harn bei Ratte und Mensch.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 100-150 mg/kg;

dermal > 800 mg/kg;

Inhalation > 1,44 mg/l (1h).

Symptome:

Miosis, Sehstörungen, Speichelfluß, bronchiale Sekretflut (Lungenödem), Schweißneigung, kalte Haut, abdominale Krämpfe, Durchfälle, Erbrechen, fibrilläre Zuckungen, Dyspnoe; nach tödlicher Dosis: Atemstillstand, Dauererregung der Skelettmuskulatur, Bronchokonstriktion, Lungenödem, Herzstillstand.

Nachweis:

Pseudocholinesterase im Blut;

Fliegenkultur im Asservat;

quantitative Gaschromatographie im Blut.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen sofort mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken viel Wasser trinken und erbrechen lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig; 10g Kohlepulver in H₂O aufgelöst instillieren.

Antidot: Atropin, hohe Dosen 5-50-500 mg intravenös

(Kinder 0,1-1 mg/kg Körpergewicht) bis Vagussymptomatik verschwindet (Bradycardie, Speichel-, Schweiß- und Tränenfluß, Brechdurchfall, Miosis). Wiederholung je nach Wiederauftreten der Symptomatik (alle 10 Minuten oder im Dauertropf).

Obidoxim (Toxogonin ^(R)) ist kontraindiziert.

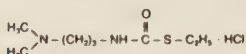
Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magen-
spülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Car-
bamate schnell metabolisiert werden, die Cholinesterase
schnell decarbamyliert wird; rasche Ausscheidung.
Laufende Kontrolle der Cholinesterase.

Besonderheiten:

Klinische Symptomatik initial wie bei der Intoxikation mit
Alkylphosphaten; die primär vergiftungsbedingten Symptome
sind nach 24h abgeklungen.

PROTHIOCARB

S-Ethyl-N-(3-dimethylaminopropyl)-thiocarbamat-hydrochlorid



Vorkommen:

Previcur (625g/l); Schering AG.

Beschaffenheit:

Farbloser kristalliner Festkörper (hygroskopisch), riecht nach organischen Schwefelverbindungen.

Löslichkeit (in g/100ml bei 20°C): Wasser 89, Benzol < 0,015, Chloroform 10, Hexan < 0,015, Methanol 68.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Geringe Hemmung der Cholinesterase.

Bei Ratten wird der Wirkstoff innerhalb von 7d nach Verabreichung über Urin und Faeces nahezu vollständig ausgeschieden. (96-99%). Über 90% der insgesamt applizierten Dosis (mehrmalige Fütterung) wird innerhalb von 24h eliminiert. Die Gewebekonzentrationen liegen nach 21facher oraler Applikation von 0,5 mg/kg d (Ratte) im µg/kg-Bereich.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 1300 mg/kg, 1500 mg/kg (Previcur);
dermal > 2100 mg/kg;
Inhalation 3,3 mg/l (4h);
intraperitoneal 770 mg/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde sowie Humankasuistik: kurzzeitige Symptome einer schwachen Cholinesterasehemmung.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung (Schutz vor Selbstintoxikation), Intubation, Plasma-expandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

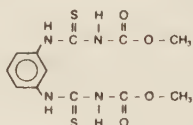
Asservierung: Nutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

Gegebenenfalls Antidotgabe.

Antidot: Atropin, Obidoxim (Toxogonin [®]) ist kontraindiziert.

THIOPHANAT-METHYL

1,2-Bis-(3-methoxycarbonyl-2-thioureido)-benzol



Vorkommen:

Cercobin-Combi (17,5%), kombiniert mit Captafol (50%); BASF AG;
Cercobin M (70%); BASF AG.

Beschaffenheit:

Weißer Feststoff, schwacher Eigengeruch.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $1 \cdot 10^{-7}$;

Löslichkeit (in g/100ml bei 23°C): Wasser $3,5 \cdot 10^{-4}$ (20°C),

Aceton 5,81, Chloroform 2,26, Methanol 2,92.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Denaturierung von Proteinen durch Zerstörung der Disulfidbrücken. Leichte Haut- und Augenreizwirkung beim Kaninchen bei Untersuchungen mit 77%igem Spritzpulver. Bei Ratten sind nach 10-maliger oraler Applikation 1,5h nach der letzten Gabe 61% der Aktivität über den Harn und 36% über die Faeces ausgeschieden. Hauptmetabolit ist 5-Hydroxybenzimidazol-2-carbaminsäure-methylester (5-OH-BCM).

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral > 10000 mg/kg;

dermal > 10000 mg/kg;

Inhalation > 5 mg/l (4h), (77%iges Spritzpulver).

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: unspezifische Symptome.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonat-infusion.

Vergiftungstherapie:

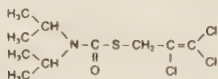
Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Koticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbonate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

TRIALLAT

2,3,3-Trichlorallyl-diisopropylthiocarbamat



Vorkommen:

Avadex BW (400g/l); Monsanto GmbH, BASF AG, Celamerck GmbH&CoKG.

Beschaffenheit:

Tiefbrauner kristalliner Feststoff (ab 35°C hellbraune Flüssigkeit), geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 25°C): $1,7 \cdot 10^{-4}$;

Siedepunkt (in°C bei 0,4 mbar): 117;

Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): wasser 0,04.

Verwendung:

Herbizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Wirkungsmechanismus weitgehend unbekannt. Hautreizwirkung beim Kaninchen mäßig, keine Augenreizwirkung.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 1100 mg/kg;

intraperitoneal 710 mg/kg.

Symptome:

Tierexperimentelle Befunde: heftiges Zittern, Erregung, Dyspnoe, auffallende Schwäche.

Humankasuistik nicht bekannt.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Gasflüssigchromatographie, Kressetest.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatin-

fusion.

Vergiftungstherapie:

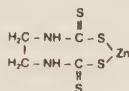
Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

ZINEB

Zink-ethylen-bis-dithiocarbamat



Vorkommen:

AAphytora (77,8%); AAgrunol-Stähler Pflanzenschutzunion;
Aastimasul (20%), kombiniert mit Maneb (5,5%), Schwefel (54%);
AAgrunol-Stähler Pflanzenschutzunion;
Detia lilzol SZ (40%), kombiniert mit Schwefel (32%);
Dr. Werner Freyberg Chemische Fabrik, DET;
Fungo-pulvit "Schacht" (80%); F. Schacht GmbH & Co. KG;
Kornitol-RSM-Rosenspritzpulver (80%), komb. mit Schwefel (32%);
Kornitol Chemie-Plastik Produktions- und Vertriebsges. mbH;
Naphtol-Schwefel "Neu" (20%), kombiniert mit Schwefel (15%);
F. Schacht GmbH & Co. KG;
Phytox-Staub (9%); AAgrunol-Stähler Pflanzenschutzunion;
Pirox (3,2%), kombiniert mit Kupferoxychlorid (8%), Lindan (1%),
Schwefel (45%); AAgrunol-Stähler Pflanzenschutzunion.

Beschaffenheit:

Grau-weißes Pulver, riecht leicht nach Schwefel.
Dampfdruck (in mbar bei 20°C): $< 10^{-5}$;
Löslichkeit: In Wasser praktisch unlöslich; in organischen
Lösungsmitteln meist praktisch unlöslich.

Verwendung:

Fungizid

Wirkungscharakter:

Keine Cholinesterasehemmung. Denaturierung von Proteinen durch
Zerstörung der Disulfidbrücken. Mäßige haut- und Augenreiz-
wirkung beim Kaninchen. Rasche Ausscheidung über Urin und Faeces.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral > 5200 mg/kg;
dermal > 10000 mg/kg,
(keine Aufnahme über die Haut).

Symptome:

Humankasuistik: Übelkeit, Erbrechen, Verstärkung der Symptome durch Alkohol (Acetaldehydsyndrom).

Tierexperimentelle Befunde: Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, reversible thyrosuppressive Wirkung bei Daueraufnahme. Bei extrem hohen Dosen Apathie und Kreislaufinsuffizienz, Gewichtsverlust bei Daueraufnahme.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonatinfusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H₂O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Putmäßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

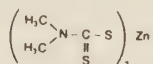
Weiterführende Maßnahmen: Striktes Alkoholverbot für 1-2 Wochen wegen Antabus-Effekts.

Besonderheiten:

Acetaldehydsyndrom bei kombinierten Vergiftungen von Ethanol mit Zineb.

ZIRAN

Zink-dimethyldithiocarbamat



Vorkommen:

AAprotect (32 %); AAgrunol-Stähler Pflanzenschutzunion;
AAvolex (90 %); AAgrunol-Stähler Pflanzenschutzunion.

Beschaffenheit:

Weißes Pulver, geruchlos.

Dampfdruck (in mbar bei 20°C): praktisch null;

Löslichkeit (in g/100ml bei 25°C): Wasser 0,0065; in Aceton
mäßig löslich; in Chloroform gut löslich; in Diethylether und
Ethanol schlecht löslich.

Verwendung:

Fungizid, Repellent.

Wirkungscharakter:

keine Cholinesterasehemmung. Denaturierung von Proteinen durch
Zerstörung der Disulfidbrücken. Verhalten im Säugerorganismus
wie bei allen Thiocarbamaten; genauer Mechanismus noch nicht
geklärt. Haut-, Schleimhaut- und Augenreizwirkung beim Menschen.

Toxizität:

LD₅₀ für Ratten: oral 2460 mg/kg (24h), 1950 mg/kg (14d);

dermal > 20000 mg/kg;

Inhalation praktisch untoxisch (0,5%ige Lösung).

Symptome:

Humankasuistik: Metallgeschmack im Munde, Gastroenteritis mit
Erbrechen (bei Verschlucken), Durchfall, Kollaps.

Tierexperimentelle Befunde: Bauchschmerzsyndrom, Ataxie, Krämpfe.

Nachweis:

Saure Hydrolyse, Chromatographie.

Therapie:

Vitaltherapie:

Beatmung, Intubation, Plasmaexpandergabe, Natriumbicarbonat-infusion.

Vergiftungstherapie:

Haut und Augen mit H_2O oder besser mit Roticlean spülen.

Nach Verschlucken Kohle-Pulvis trinken lassen, anschließend Magenspülung mit Natriumbicarbonatlösung 2%ig.

Asservierung: Mutmaßlicher Giftträger bzw. -behälter, Magenspülwasser, Blut; rasche Aufarbeitung ist notwendig, da Carbamate schnell metabolisiert und ausgeschieden werden.

Weiterführende Maßnahmen: Striktes Alkoholverbot für 1-2 Wochen wegen Antabus-Effekts.

Besonderheiten:

Acetaldehydsyndrom bei kombinierten Vergiftungen von Ethanol mit Ziram.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Aufgrund einer Literaturanalyse werden in der vorliegenden Arbeit Vergiftungen mit 39 Carbamaten, die heute als Pestizide verwendet werden, beschrieben.

Die Toxizität der meisten der betrachteten Carbamate ist relativ niedrig und verursacht selten schwere Vergiftungen.

Eine reversible Cholinesterasehemmung mit den entsprechenden Symptomen tritt nur bei Carbamat-Insektiziden auf.

Carbamat-Herbizide und -Fungizide zeigen diese Wirkung nicht, können aber auch zu Intoxikationen mit unspezifischen Symptomen führen.

Dies kann Bedeutung für Therapie und Differentialdiagnose besitzen, wenn lediglich bekannt ist, daß es sich bei der Vergiftung um ein unbekanntes Carbamat-Pestizid handelt.

Der Wirkungsmechanismus der Carbamat-Herbizide und -Fungizide ist auch nach Auskunft der herstellenden Firmen noch weitgehend unbekannt.

Bei Carbamatvergiftungen besteht eine gute Prognose bei rascher Erstversorgung durch Vitaltherapie, Dekontamination, Magenspülung und Verabreichung von Atropin als Antidot, bei Herbiziden und Fungiziden aber kontraindiziert.

Literaturverzeichnis:

- (1) Arbeitsgruppe Toxikologie der Kommission für Pflanzenschutz, Pflanzenbehandlungs- und Vorratsschuttmittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Hrsg.)
Datensammlung zur Toxikologie der Herbizide.
Weinheim, Verlag Chemie 1976.
- (2) Barth A.
Mechanismus des Abbaus der Carbamat-Herbizide.
Die Pharmazie. 24, 1976, 713-719.
- (3) Büchel K.H.
Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag 1977.
- (4) Daunderer N.
Akute Intoxikationen.
München, Urban Schwarzenberg Verlag 1984³.
- (5) Dési I.; Bakács T.
Detection of early adverse effects of pesticides by neurotoxicological methods. In: Pesticides. Ed.: Coulston F.; Albany N.Y.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1975, 595-598.
- (6) Engst R.; Schnaak W.
Analysis of residues of degradation products of ethylen-bis-dithiocarbamates.
In: Pesticides. Ed.: Coulston F.; Albany N.Y.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1975, 62-66.
- (7) Faff J.; Borkowska G.
Therapeutic effects of some cholinolytics in organophosphate intoxications.
Archives of Toxicology 36, 1976, 139.

- (8) Goldberg A.M.; Panin I.
Biology of cholinergic function.
New York, Raven Press, 1976.
- (9) Gosselin R.E.; Hodge H.C.; Smith R.P.; Gleason M.N.
Clinical toxicology of commercial products.
Acute poisoning.
Baltimore, Verlag The Williams & Wilkins Co., 1976.
- (10) Börr E.
Die Vergiftung mit Carbamat-Insektiziden.
München, Dissertations- und Fotodruck Franck oHG, 1978.
- (11) Industrieverband Pflanzenschutz e.V. (Hrsg.)
Wirkstoffe in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Physikalisch-chemische und toxi-kologische Daten.
Offenbach, Pressehaus Bintz-Verlag, 1982.
- (12) Kavar Y.; Semeluk G.P.; Silk D.J.
The photochemistry of carbamates.
1V. The phototransformation of azak.
In: Pesticides. Ed.: Coulston F.; Albany Y.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1975, 302-307.
- (13) Karlson E.
Lehrbuch der Biochemie.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1977¹⁰.
- (14) Klinkner O.R.
Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel.
Bonn, Bundt Verlag, 1971.

- (15) Kuhr R.J. und Borough H.W.
Carbamate insecticides - chemistry, biochemistry
and toxicology.
Florida, Verlag CRC Press, Inc., Boca Raton, 1976.
- (16) Naier-Bode H.
Pflanzenschutzmittel-Rückstände, Insektizide.
Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 1965.
- (17) Naier-Bode H.
Herbizide und ihre Rückstände.
Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 1971.
- (18) Matsumura F.
Toxicology of insecticides.
New York, London, Verlag Plenum Press, 1975.
- (19) Meister R.T.
Ed.: Farm chemicals handbook.
Willoughby, Verlag Meister Publishing Co., 1980.
- (20) Hertin H.; Worthing Ch.R.
Pesticide manual. 4th Edition
Ed.: British Crop. Protection Council 1974.
- (21) Mitchell R.; Zavan M.D.
Poisoning from pesticides: Diagnoses and treatment.
Pediatrics. 54, 1974, 332.
- (22) Noeschlin S.
Klinik und Therapie der Vergiftungen.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1972⁵.

(23) Morgan D.P.

Recognition and management of pesticide poisonings.
Washington, U.S. EPA Office of Pesticide Programs,
540/9-011, 1976.

(24) Murphy D.

In: The basic science of poisons toxicology.
Ed.: Casarett L.J.; Doull J.
New York, Macmillan Publishing, 1975, 408-429.

(25) Perkow W. (Hrsg.)

Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlings-
bekämpfungsmittel.
Berlin/Hamburg, Verlag P. Parey, 1971/1979.

(26) Roth; Daunderer M.

Toxikologische Enzyklopädie: Giftliste 2.
econom.

(27) Schering (Hrsg.)

Information Herbizid Betanal AM.
Berlin, Schering AG, 1975.

(28) Schering (Hrsg.)

Previcur [®] N Fungizid.
Berlin, Schering AG, 1980.

(29) Schering (Hrsg.)

Information Previcur S Fungizid.
Berlin, Schering AG, 1977.

(30) Schering (Hrsg.)

Betanal ^R Herbizid zur Bekämpfung von aufgelaufenen
Unkräutern in Beta-Rüben.
Berlin, Schering AG, 1973.

(31) Schlagbauer D.G.

The metabolism of carbamate pesticides.
A literature analysis: Part I.
Residue Rev. 42, 1972, 1-84.

(32) Strother A.

In vitro metabolism of methylcarbamate insecticides
by human and rat liver fraction.
Toxicol. Appl. Pharmacol. 21, 1972, 112-129.

(33) Vettorazzi G.

International regulatory aspects for pesticide
chemicals. Vol.I: Toxicity profiles.
Florida, Verlag CRC Press, Inc., Boca Raton, 1979.

(34) Wegler R.

Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel; Vol.I.
Heidelberg, Springer Verlag, 1970.

(35) Wilkinson C.F.

Effects of synergists and metabolism and toxicity
of anticholinesterase.
Bull. WHO 44, 1971, 171-190.

(36) Worthing Chr. R. (Hrsg.)

The pesticide manual - a world compendium.
Published by the British Crop Protection Council.
Nottingham, Roots Company Lt., 1979.

(37) Zweig G. (Hrsg.)

Analytical methods for pesticides and plant growth
regulators, Vol. I-VIII.
New York/London, Academic Press.

LEBENS LAUF

Name: Elisabeth Ley-Reuß, geb. Ley

Geburtstag, Geburtsort: 2.8.1955 in München

Familienstand: verheiratet seit 1980, 2 Kinder

Schulbildung:

1961 - 1965	4 Jahre Grundschule in München-Feldmoching
1965 - 1972	neusprachliches Gymnasium der Englischen Fräulein in München-Nymphenburg
1972 - 1974	Dom-Gymnasium in Freising - Abitur

Berufsausbildung:

1974 - 1977	Schwesternschule vom Bayer. Roten Kreuz in München, Abschluß mit Staatsexamen
-------------	---

Berufserfahrung:

1977 - 1978	1 Jahr Krankenschwester im Kreiskrankenhaus in Lindau/Bodensee
-------------	--

Studium:

1978 - 1980	Humanmedizin vorklinisches Studium in Regensburg Physikum SS 1980
1980 - 1985	klinisches Studium an der TU München 3. Staatsexamen Frühjahr 1985 Approbation

